

RESUMEN

En Colombia, el sector transporte, especialmente, la malla vial afronta diversos problemas, que no pueden ser abordados con las metodologías actuales; por tal motivo, este trabajo de grado, propone la integración de dos enfoques importantes, que son IoT e ITS, mediante un escenario de simulación, que permita monitorear y llevar un registro en tiempo real del estado de la malla vial de un sector de Bogotá.

OBJETIVOS

General

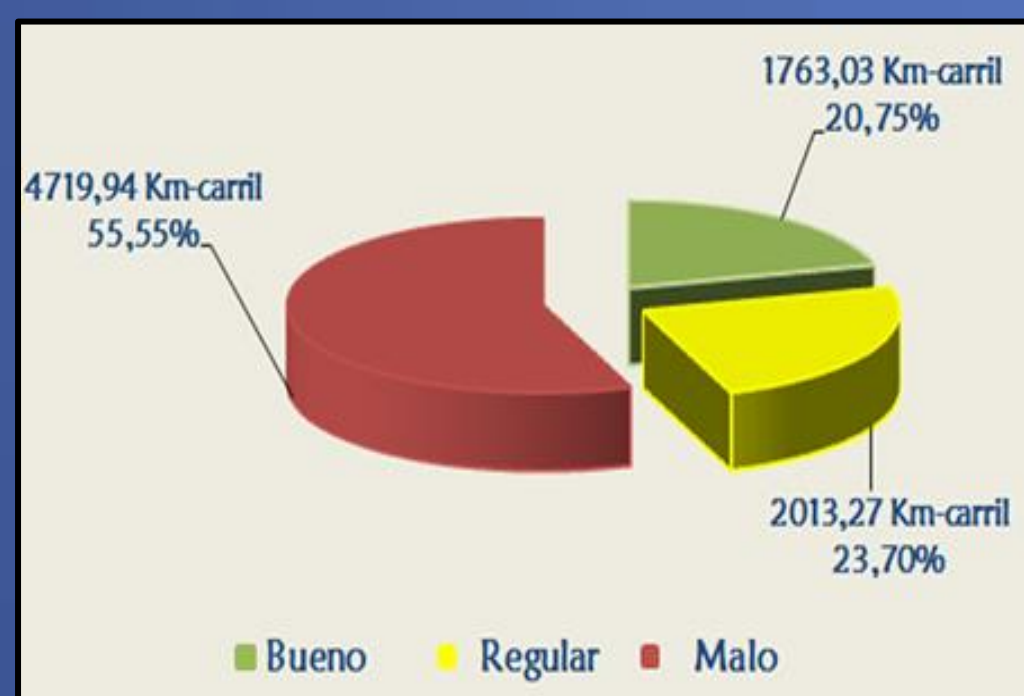
Simular una red de acelerómetros para el monitoreo del estado de la malla vial en un sector de la ciudad de Bogotá.

Específicos

- Realizar un estado del arte sobre el internet de las cosas con un enfoque al protocolo 6LoWPAN.
- Diseñar un escenario que asemeje el estado de la malla vial de un sector de la ciudad de Bogotá.
- Realizar simulación de red de sensores basadas en protocolo 6LowPan.
- Analizar los resultados de las simulaciones, dando indicaciones que permitan aportar para una futura implementación de una red de acelerómetros en la ciudad

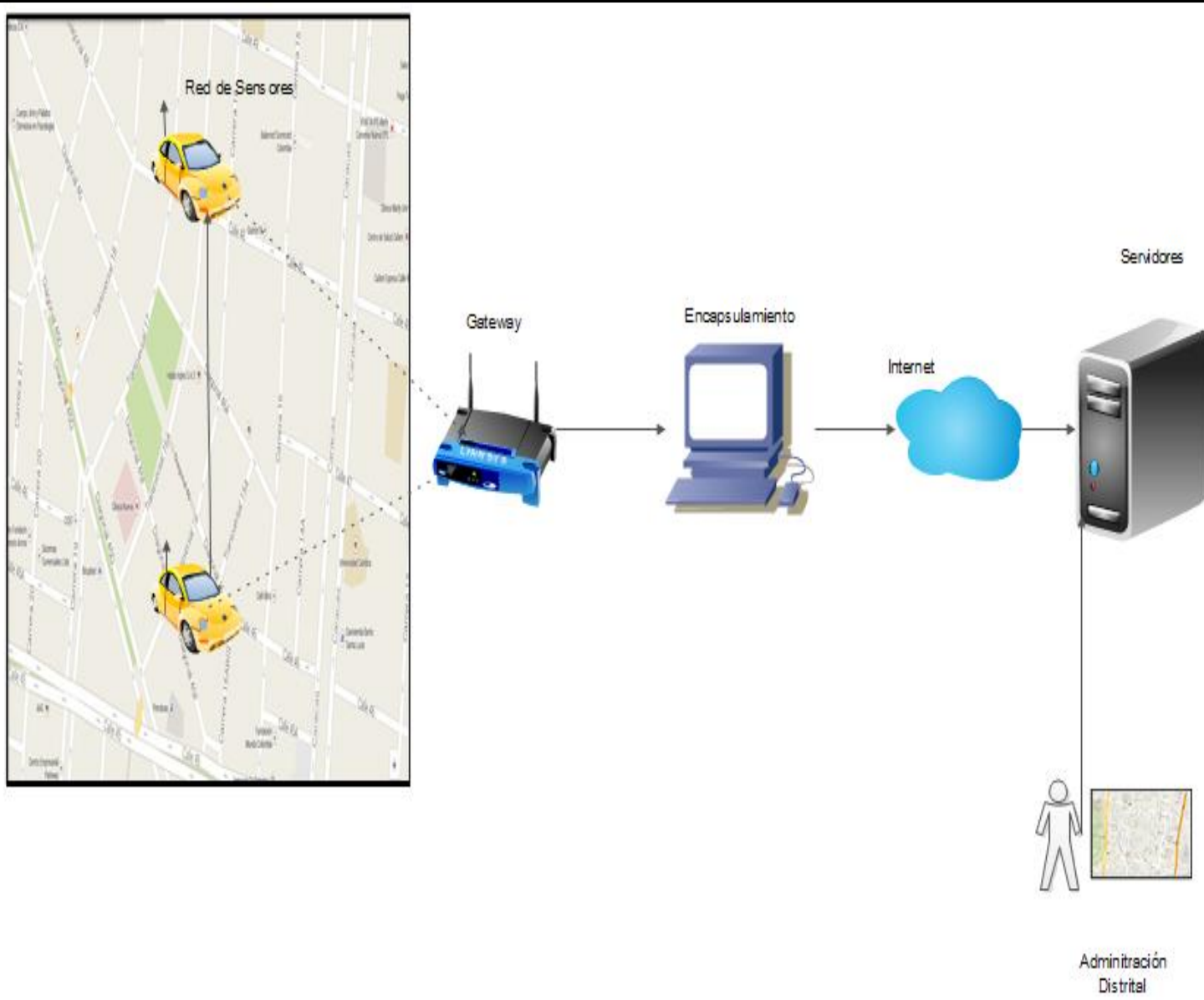
PROBLEMA

¿Cuál es el porcentaje del estado de la malla vial local en mal estado?



Fuente: IDU – Instituto de Desarrollo Urbano

ESCENARIO



REFERENCIAS

- [1] IEEE Xplore
- [2] European Commission
- [3] Libelium
- [4] Oregon Department of Transportation
- [5] Instituto Nacional de Vías - INVIAS
- [6] Instituto de Desarrollo Urbano – IDU
- [7] Unidad de Mantenimiento Vial – UMV
- [8] CISCO Systems

CARACTERÍSTICAS

El Internet de las cosas (IoT), es la interconexión de objetos cotidianos a la red, permitiendo generar entornos de objetos, aplicaciones y servicios inteligentes, mejorando así la calidad de vida de la población mundial. Investigaciones realizadas, han sido efectuadas sobre diversos campos de acción como por ejemplo, el transporte, salud, hogar, etc.

Dentro de los campos con mayor éxito se encuentran los sistemas inteligentes de transporte (ITS), que es la aplicación de diversos enfoques tecnológicos, de la información y la comunicación, en el sector transporte, permitiendo generar sistemas eficientes y sostenibles.

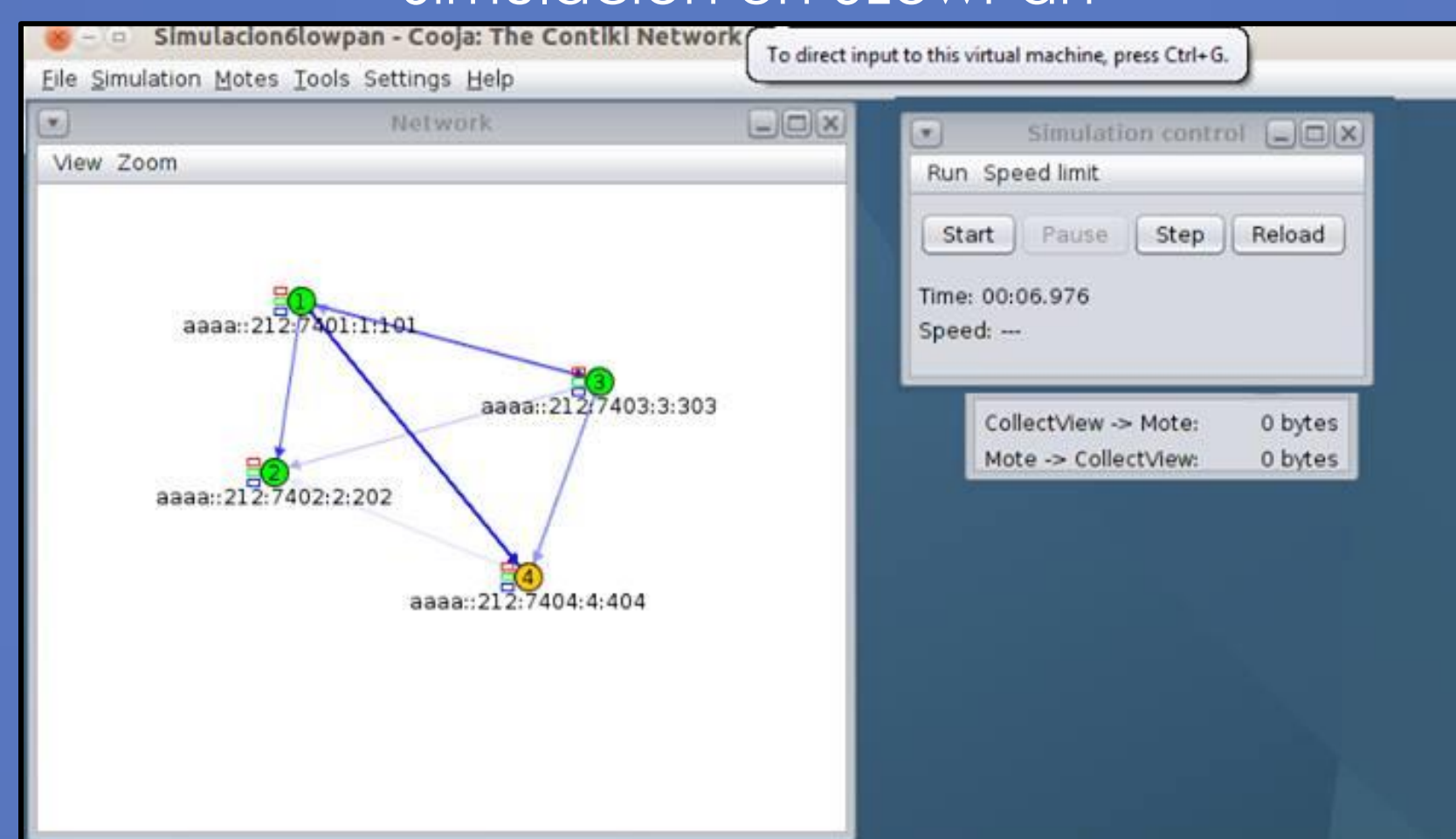
Dentro del contexto de investigación del proyecto se tuvo en cuenta, los procesos de categorización de problemas en la malla vial realizada por el IDU, así como la metodología francesa VIZIR, adoptada por el Gobierno Nacional, que cuenta con dos categorías A (relacionada con fallas estructurales) y B (ligada con fallas funcionales). De igual forma para el escenario de simulación planteado, se tuvieron en cuenta los conceptos más importantes del paradigma de IoT, así como del enfoque ITS.

PLATAFORMAS

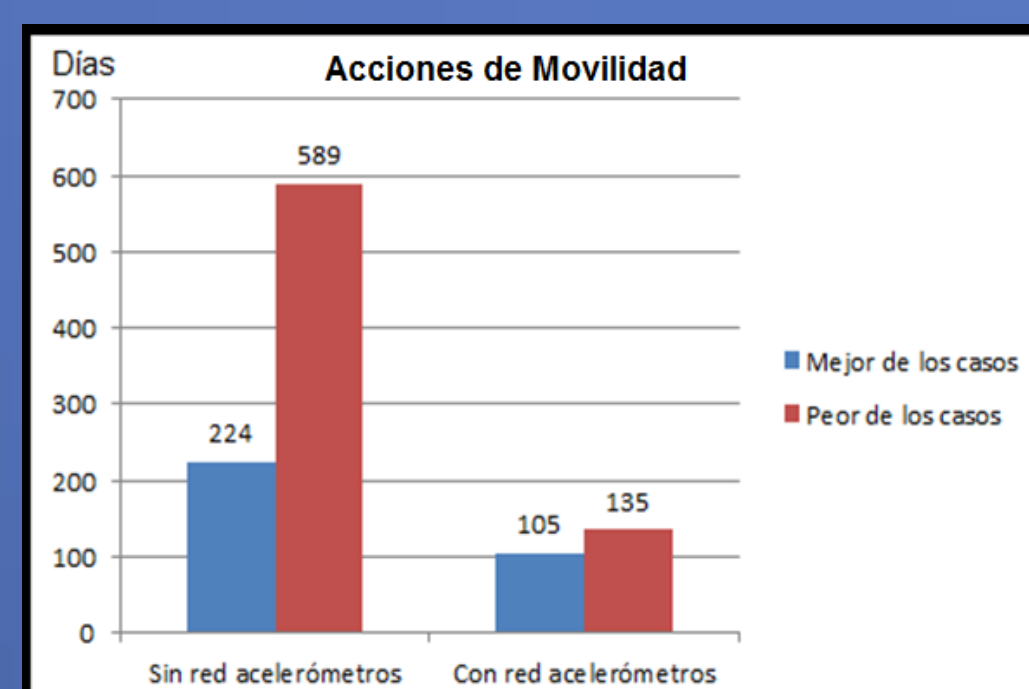
CHARACTERISTICS/PLATFORMS	Transmission	Software	Digital Input	Analog Input	Microcontroller
Mote Runner	2.4 GHz	Blue Z	8	7	ATmega1281
Arduino Mega 2560	16 MHz	Arduino	54	16	ATmega2560
T-Mote Sky	8 MHz	TinyOS, Processing, Contiki OS	5	8	Texas Instruments MSP430 F1611
TSmarT	32 KHz	TinyOS, Embedded C			32 bit ARM Cortex M3 430
Raspberry Pi	700MHz	Linux			Broadcom BCM2835
Zolertia Z1	2.4 GHz	Embedded C, TinyOS 2, Contiki	22	16	MSP430
Netduino 2	120 MHz	.NET Micro Framework 4.2	22	6	STMicro STM32F2
Netduino plus 2	168 MHz	.NET Micro Framework 4.2	22	6	STMicro STM32F4
Netduino Go	168 MHz	.NET Micro Framework 4.2	22	6	STMicro STM32F4

RESULTADOS

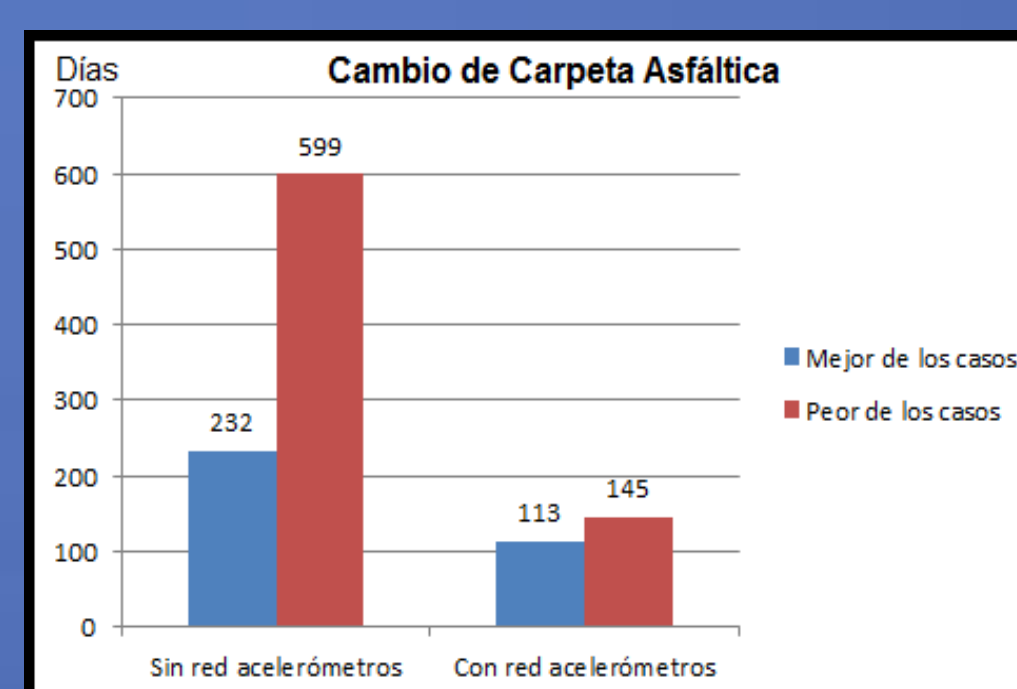
Simulación en 6LoWPAN



Comparación tiempos de acciones de movilidad



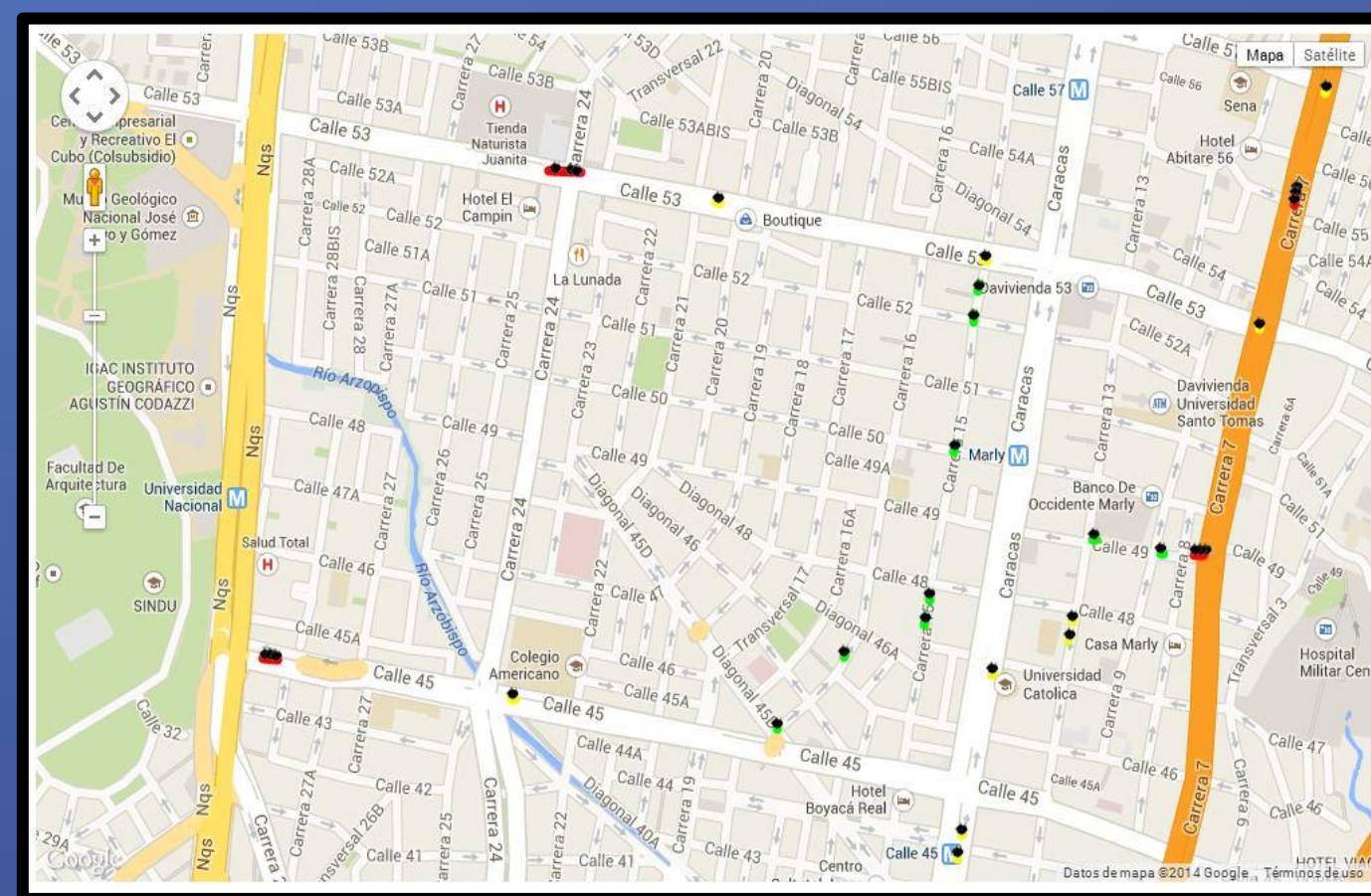
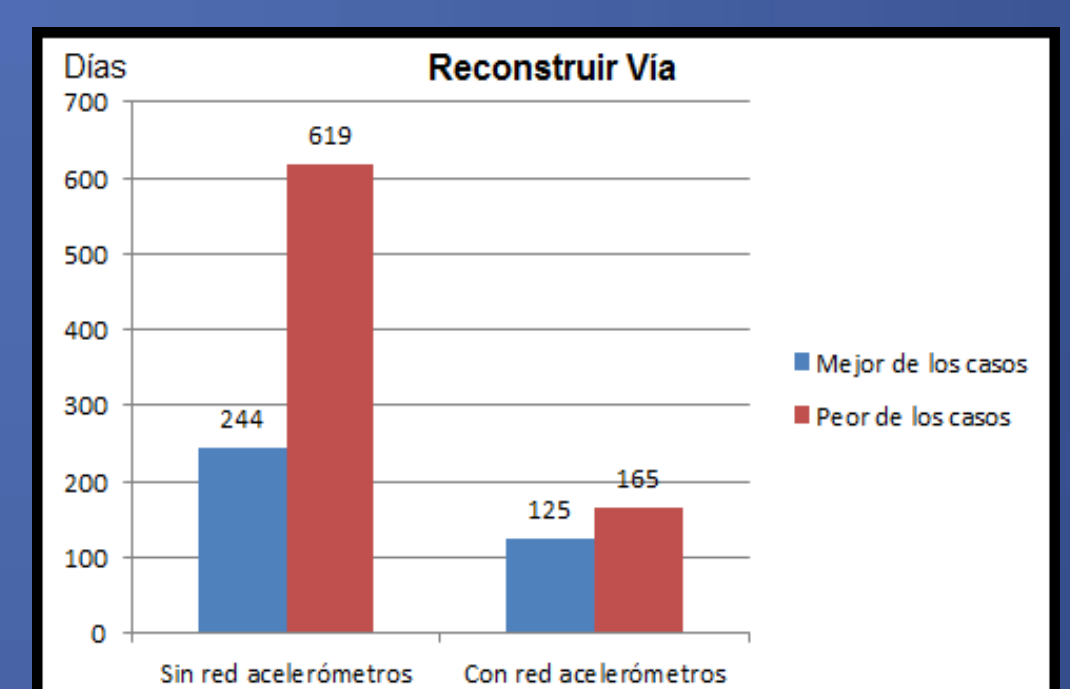
Comparación tiempos cambio capa asfáltica



Transferencia de paquetes



Comparación tiempos reparación vía



CONCLUSIONES

El desarrollo de un escenario de simulación en los ámbitos IoT e ITS, permitió determinar que los acelerómetros son dispositivos, que determinan cambios, gracias a esto se pueden medir distintas variaciones para el monitoreo de la malla vial.

Se realizó el diseño de un sistema que permite dar respuestas rápidas, sobre cómo deben ser abordados los problemas identificados en la malla vial.

Se evidenció una fuerte relación entre IoT e ITS, siendo aliados en un futuro despliegue de aplicaciones conjuntas.